



# 無氧耐力對肌肉乳酸形成率之影響

申孝祥<sup>1</sup> 張嘉澤<sup>1</sup>

<sup>1</sup>臺北市立大學競技運動訓練研究所

## 壹、問題背景

長久以來，台灣的球類運動盛行率皆名列前茅，然而國外各先進國家早已採用科學之方法來訓練球類選手，且行之有年。台灣雖然近年來已有不少球隊開始納入科學之方法來監控及訓練選手，但大多數球隊仍在土法煉鋼，讓選手接受長時間的持續性耐力訓練。主要原因可歸納出，1.對科學訓練方法的認知缺乏 2.認為大部分球類運動為有氧耐力為主的運動項目。Neumann(1991)研究指出大部份球類運動的動作型態是屬於「短時間(大約 4-8s, 間歇 6-10s 或更長)高強度」其能量提供是屬於「無氧非乳酸」及「無氧乳酸系統」。無氧系統又大致可分為 ATP-PC 能量系統及乳酸能量系統兩大類。但當人體在進行高強度運動時，ATP-PC 能量系統只能維持 7-9s(馮煒權, 1995)。然而球類運動比賽亦非如田徑短跑或跳遠項目般，於短暫的幾秒鐘即結束比賽，故仍需用到乳酸系統的能量，這也就關係到了無氧耐力的重要性。

然則乳酸系統的運用雖能為運動者帶來運動所需能量，但亦會產生無氧代謝下的副產物-乳酸。運動乳酸產生的主要因素為 1.運動強度 2.參與的肌肉量 3.持續時間 (Hultman & Saholm, 1980; Itoh & Ohkuwo, 1991)。乳酸經常被視為運動員強度的生化指標之一，在運動刺激下身體乳酸的生成，可反應運動時能量代謝的變化，且常用於運動強度的評定、調控及運動方法的選擇與運動疲勞的診斷(Weinecker, 1993)。楊孟龍、黃雅陵、林聖峰、廖清海 (2008) 的研究結果指，無氧耐力能力越好，在高強度運動中產生乳酸就越低。因此我們將藉由 1000m 前、後二階段不同配速單趟跑測試來研究無氧耐力對肌肉乳酸形成率之影響。

## 貳、研究方法

### 對象

研究對象：6 位成人 (男 6 位、女 0 位) 無運動習慣者，平均年齡 33±3 歲，體重 78±8.3kg。

### 方式

研究設計：以單次個人最大速度 1000m 跑步為測試方法。本研究生物採集乳酸為恢復期第 3 分鐘(E3)。乳酸形成率以 Model 1994 公式計算。

## 參、結果分析與討論

1000m 速度介於 3.0 - 4.1m/s，乳酸形成率則介於 0.5 - 0.8mmol/l\*s 之間，兩項呈現負相關 ( $r = -0.6$ )，如圖-1 所示，這個現象顯示無氧能量機制。

此結果顯示受試者無氧閾值耐力速度佳，因此在高負肌肉無氧能量路徑產生高效率的糖酵解，因此血液乳酸濃度上升速度產生趨緩現象。Mader(1994)進行徑賽運動員無氧閾值診斷發現，個人無氧閾值速度高者，其專項成績亦呈現較佳成績。楊孟龍、黃雅陵、林聖峰、廖清海(2008)的研究結果指出，無氧耐力能力越好，在高強度運動中產生乳酸就越低。

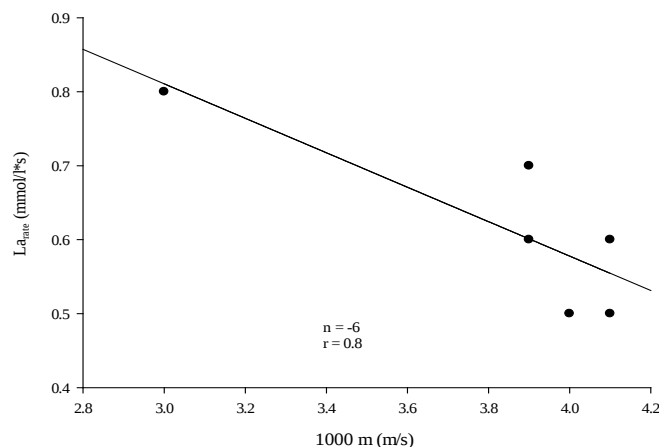


圖-1 無氧耐力對肌肉乳酸形成率之影響

## 肆、結論與建議

本結果分析發現，速度高者，其乳酸形成率也是比較低。這個現象與運動員相同的反應機制。

## 參考文獻

- 楊孟龍、黃雅陵、林聖峰、廖清海(2008)。網球選基礎能力對專項耐力之影響。2008 年台灣運動生理暨體能學會年會及學術研討會，98-104。
- Neumann, G.(1991). Zur Leistungsstruktur der Kurz-und Mittelzeitausdauer-Sportarten aus sport-medizinischer Sicht. Leistungssport, 21, 29-31. In: 張嘉澤運動能力診斷與訓練調整(出版).
- Hultman, E., & Saholm, K.(1998).Acid-base balance during Exercise.Exercise and sport Science Review, 8, 41-128.
- Itoh, H. O.(1991).Ammonia and lactate in the Blood after short-term sprint exerise . European Jorunal of Applied Physiology, 62, 22-25.
- Weinecker, H.; Strobel, G. (1993):Sportmedizin;Biochemisch-physiologischeGrundlagen und ihre sportartspezifische Bedeutung. S. 58-60.9
- Mader A.(1994) Die Komponenten der Stoffwechselleistung in den leichtathletischen Ausdauerdisziplinen - Bedeutung für die Wettkamplleistung und Möglichkeiten zu ihrer Bestimmung. In: Tschiene P(Hrg). Neue Tendenzen im Ausdauersport. Bundesausschuß Leistungssport, 1994; 127-220